

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-246024

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)10月1日

G 11 B 7/09  
7/085B 2106-5D  
B 2106-5D

審査請求 未請求 請求項の数 20 (全12頁)

⑮ 発明の名称 焦点位置の調整方法および焦点制御装置

⑯ 特 願 平1-67068

⑰ 出 願 平1(1989)3月17日

⑱ 発 明 者	渡 邊	克 也	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	守 屋	充 郎	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	山 田	真 一	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	芝 野	正 行	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人	松下電器産業株式会社		大阪府門真市大字門真1006番地	
⑳ 代 理 人	弁理士 栗野 重孝		外1名	

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

焦点位置の調整方法および焦点制御装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 光ビームを記録媒体に向けて収束する収束手段と、前記収束手段により収束された光ビームの収束点を記録媒体面と略略垂直な方向に移動する移動手段と、記録媒体上の光ビームの収束状態に対応した信号を発生する収束状態検出手段と、前記収束状態検出手段の信号に応じて前記移動手段を駆動し、記録媒体上に照射している光ビームの収束状態が常に一定になるように制御する焦点制御手段とを有する装置であって、焦点制御の目標位置を変化させたときの目標位置に対する再生信号振幅の関係を記憶し、この記憶した信号に基づいて光ビームの収束状態を調節する焦点位置の調整方法。

(2) 光ビームを記録媒体に向けて収束する収束手段と、前記収束手段により収束された光ビームの収束点を記録媒体面と略略垂直な方向に移動する

移動手段と、記録媒体上の光ビームの収束状態に対応した信号を発生する収束状態検出手段と、前記収束状態検出手段の信号に応じて前記移動手段を駆動し、記録媒体上に照射している光ビームの収束状態が常に一定になるように制御する焦点制御手段とを有する装置であって、焦点制御の目標位置を変化させたときの目標位置に対する再生信号振幅の関係を所定の関数で近似し、この近似した関数に基づいて光ビームの収束状態を調整する焦点位置の調整方法。

(3) 光ビームを記録媒体に向けて収束する収束手段と、前記収束手段により収束された光ビームの収束点を記録媒体面と略略垂直な方向に移動する移動手段と、記録媒体上の光ビームの収束状態に対応した信号を発生する収束状態検出手段と、前記収束状態検出手段の信号に応じて前記移動手段を駆動し、記録媒体上に照射している光ビームの収束状態が常に一定になるように制御する焦点制御手段と、光ビームが記録媒体を透過した透過光あるいは記録媒体により反射した反射光により記

録媒体上に記録されている信号を検出する信号検出手段と、前記焦点制御手段の目標位置を変える目標位置可変手段と、前記目標位置可変手段により前記焦点制御手段の目標位置を変化させたときの各目標位置に対する前記信号検出手段の信号振幅を記憶する記憶手段と、前記記憶手段の信号に基づいて前記目標位置可変手段を動作させ、目標位置を調整する目標位置調整手段とを備えたことを特徴とする。焦点制御装置。

(4) 光ビームを記録媒体に向けて収束する収束手段と、前記収束手段により収束された光ビームの収束点を記録媒体面と略略垂直な方向に移動する移動手段と、記録媒体上の光ビームの収束状態に対応した信号を発生する収束状態検出手段と、前記収束状態検出手段の信号に応じて前記移動手段を駆動し、記録媒体上に照射している光ビームの収束状態が常に一定になるように制御する焦点制御手段と、光ビームが記録媒体を透過した透過光あるいは記録媒体により反射した反射光により記録媒体上に記録されている信号を検出する信号検出

手段と、前記焦点制御手段の目標位置を変える目標位置可変手段と、前記目標位置可変手段により前記焦点制御手段の目標位置を変化させたときの各目標位置に対する前記信号検出手段の信号振幅が所定の関数になるように近似した後、前記目標位置可変手段を動作させ、目標位置を調整する目標位置調整手段とを備えたことを特徴とする焦点制御装置。

(5) 目標位置調整手段は、記憶手段に記憶されている信号振幅が略略等しい二点の目標位置を求め、この二点間の midpoint に光ビームの収束点が位置するように調整することを特徴とする請求項(3)記載の焦点制御装置。

(6) 目標位置調整手段は、近似した関数により信号振幅が最大になる点を求め、この点が焦点調整手段の目標位置となるよう調整することを特徴とする請求項(4)記載の焦点制御装置。

(7) 目標位置調整手段は、近似した関数により信号振幅が等しい二点を求め、この二点間の midpoint が焦点調整手段の目標位置となるよう調整すること

を特徴とする請求項(4)記載の焦点制御装置。

(8) 目標位置調整手段は、光ビームの収束状態を変化させ、信号検出手段の信号振幅が増加した後減少する方向に焦点制御手段の目標位置を順次移動させて、各目標位置での信号検出手段の信号振幅を記憶手段に記憶することを特徴とする請求項(5)記載の焦点制御装置。

(9) 目標位置調整手段は、信号検出手段の信号振幅が増加しない場合は、信号検出手段の信号振幅が減少する方向に焦点制御手段の目標位置を一旦移動した後、信号検出手段の信号振幅が増加した後減少する方向に焦点制御手段の目標位置を順次移動させて、各目標位置での信号検出手段の信号振幅を記憶手段に記憶することを特徴とする請求項(8)記載の焦点制御装置。

(10) 目標位置調整手段は、光ビームの収束状態を変化させ、信号検出手段の信号振幅が増加した後減少する方向に焦点制御手段の目標位置を順次移動させた後、移動方向を切り換えて目標位置をさらに移動し、各目標位置での信号検出手段の信号

振幅を信号記憶手段に記憶することを特徴とする請求項(9)記載の焦点制御装置。

00 目標位置調整手段は、光ビームの収束状態を変化させ、信号検出手段の信号振幅が増加した後減少する方向に焦点制御手段の目標位置を順次移動させて、各目標位置に対する前記信号手段の信号振幅が所定の関数になるように近似することを特徴とする請求項(6)または(7)のいずれかに記載の焦点制御装置。

01 目標位置調整手段は、信号検出手段の信号振幅が増加しない場合は、信号検出手段の信号振幅が減少する方向に焦点制御手段の目標位置を一旦移動した後、信号検出手段の信号振幅が増加した後減少する方向に焦点制御手段の目標位置を順次移動させて、各目標位置に対する前記信号検出手段の出力信号が所定の関数になるように近似することを特徴とする請求項00記載の焦点制御装置。

02 目標位置調整手段は、光ビームの収束状態を変化させ、信号検出手段の信号振幅が増加した後減少する方向に焦点制御手段の目標位置を順次移

動させた後、移動方向を切り換えて目標位置をさらに移動し、各目標位置に対する前記信号検出手段の信号振幅が所定の閾値になるように近似することを特徴とする請求項②記載の焦点制御装置。

④ 目標位置調整手段は、装置の電源投入時、あるいは記録媒体の交換時に調整することを特徴とする請求項③または④のいずれかに記載の焦点制御装置。

⑤ 目標位置調整手段は、所定の時間毎に調整することを特徴とする請求項③または④のいずれかに記載の焦点制御装置。

⑥ 目標位置調整手段は、装置が所定の時間、信号の記録あるいは再生をしなかった時、焦点制御手段の目標位置の位置を調整するように構成したことを特徴とする請求項③または④のいずれかに記載の焦点制御装置。

⑦ 目標位置調整手段は、記録媒体上に記録された信号を再生できなかった時、焦点制御手段の目標位置の位置を調整するように構成したことを特

徴とする請求項③または④のいずれかに記載の焦点制御装置。

⑧ 目標位置調整手段は、記録媒体上に信号を正しく記録できなかった時、焦点制御手段の目標位置の位置を調整するように構成したことを特徴とする請求項③または④のいずれかに記載の焦点制御装置。

⑨ 目標位置調整手段は、目標位置に対する再生信号振幅の関係を2次関数で近似することを特徴とする請求項④記載の焦点制御装置。

⑩ 目標位置調整手段は、測定ポイント数を3点とすることを特徴とする請求項⑨記載の焦点制御装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 産業上の利用分野

本発明はレーザ等の光源を利用して光学的に記録媒体上に信号を記録し、この記録された信号を再生する光学式記録再生装置に関するものであり、特に記録媒体上に照射されている光ビームの収束状態が常に所定の収束状態になるように制御する

焦点制御の目標位置、すなわち焦点位置の調整方法および焦点制御装置に関するものである。

#### 従来の技術

従来の焦点制御装置としては、例えば特公昭61-14575号公報に記載されているように、予め記録された調整用の信号を検出し、その検出した信号が最大になるように焦点制御系を調整するものがある。第6図はこのような従来の焦点制御装置の構成を示すブロック図である。以下これを用いて従来の焦点制御装置について説明する。

1は光源、2は光変調器、3は光ビームを作成するピンホール板、4は中間レンズ、5は半透明鏡、6は光源1から発生する光ビーム、7は回転可能な素子に取り付けられた全反射鏡、8は収束レンズ、9は収束レンズ8を上下に移動させるための駆動装置、10は予め調整用の信号が記録されている記録媒体、11は信号検出用の分割光検出器、12a、12bはプリアンプ、13は差動増幅器、14はトラッキング制御のために全反射鏡7を回転させる素子の駆動回路である。また、15は光ビーム6

が記録媒体10によって反射された反射ビーム、16は焦点制御用の分割光検出器、17a、17bはプリアンプ、18は差動増幅器、19は駆動装置9の駆動回路、20は記録媒体10を透過した光ビーム6の透過光である。

この装置における焦点制御について説明する。収束レンズ8へ光軸をずらして入射させた光ビーム6を記録媒体10上へ収束させ、その反射ビームを半透明鏡5により分離して分割光検出器16上へ照射する。このとき光ビーム6は収束レンズ8へ光軸をずらして入射させているので記録媒体10の上下動に応じて反射ビーム15の位置が移動する。そこで、この反射ビーム15の移動を分割光検出器16で検出し、差動増幅器18より出力されるフォーカスずれ信号に応じて収束レンズ8を駆動装置9により駆動して、光ビームが記録媒体10上で常に所定の収束状態になるように制御する。

次にこの装置の焦点制御系の調整方法について説明する。記録媒体10は特定の周波数の信号がスパイラル状に予め記録されている。記録媒体10を

回転させた状態で、光ビームを照射しかつ焦点制御をかけると、分割光検出器11の和信号を出力する和回路21には第7図のような再生信号出力が得られる。ここで横軸は時間軸でありTは記録媒体10の回転の一周期を示し、22は再生信号出力である。再生信号出力22は記録媒体10上の光ビームのスポット径により異なり、焦点が合った時、つまり正しい収束状態に制御されたときにスポット径が最小となって再生信号出力22が最大となる。記録媒体10に偏心がなければ1回転に1回だけ記録トラックを横切るので第7図Aのような信号出力が得られ、偏心がある場合は何回も横切るので第7図Bのような信号出力が得られる。偏心の有無は本装置における焦点制御系の調整と直接の関係はないので説明は省略する。第8図は記録媒体10上の光ビームのスポットを示している。23は記録媒体10上の信号記録トラック、24はトラックとトラックの間の未記録部、25は記録媒体10上の光ビーム6のスポットである。

第9図は記録媒体10上の光ビーム6のスポット

25のビーム径を変化させたときの収束点の移動と再生信号出力22の関係（以下この関係を再生信号特性と称す）を示したものであり、X軸は光ビーム6の収束点が記録媒体10上の最適な位置にあるときを零として収束点が上下に移動した移動量を示し、Y軸は和回路21の信号出力の最大値を示している。光ビーム6の収束点が正しく記録媒体10上にあるときにはスポット25の径は最小となり、したがって和回路21の出力は最大となる。和回路21の出力はエンベロープ検波回路26、ピークホルド回路27を介して電圧指示装置28に入力されている。よって従来は和回路21の出力が最大になるように、すなわち電圧指示装置28の指示値が最大になるように反射ビーム15と分割光検出器16との位置関係を分割光検出器16上の境界線と垂直な方向にマイクロメータ35で動かして、所定の正確な焦点制御の状態に調整していた。

発明が解決しようとする課題

従来の技術においては、光ビームを最適な収束状態にするために記録媒体上に記録された信号の

再生出力を実測し、それが最大となるように焦点制御系を調整していた。ところが再生信号特性の最大の点はノイズ等の影響でばらつき、また最大値付近は平坦な特性となっているので測定精度の限界により実際に最大値を捜すのは容易ではなく、調整に時間がかかっていた。

また装置の移動時等で調整状態がずれるおそれのあるときはその都度、装置の外装を開いて焦点制御系の状態を確認し、焦点制御系の状態が変化している場合には最良の状態に調整する必要があった。また装置の使用時に外部からの振動、衝撃が加わったり、あるいは経時変化によって光学系の構成部品等が変形し、光源1、中間レンズ4、分割光検出器16等が微小に移動した場合にも実質的に光学系が変わってしまうことになるので、焦点制御系の基準状態が正しくなくなって記録媒体10上に光ビーム6が正しく収束されなくなる。この状態で記録再生を行うと信号の品質が劣化し、装置の信頼性が低下してしまう。

本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであ

り、焦点制御系の目標収束点を最適な位置に調整することを容易にし、正確かつ速やかに調整できる調整方法を提案すると共に、外部から何らかの力が加わったり、経時変化等により焦点制御系の状態が変わった場合に、その状態を検出し自動的に焦点制御系を調整することにより常に光ビームを記録媒体上に正しく収束し、記録媒体上に信号を品質良く記録、あるいは記録媒体上の信号を品質良く再生できる装置を提供することである。

課題を解決するための手段

本発明の第一の調整方法は、光ビームを記録媒体に向けて収束する収束手段と、前記収束手段により収束された光ビームの収束点を記録媒体面と略略垂直な方向に移動する移動手段と、記録媒体上の光ビームの収束状態に対応した信号を発生する収束状態検出手段と、前記収束状態検出手段の信号に応じて前記移動手段を駆動し、記録媒体上に照射している光ビームの収束状態が常に一定になるように制御する焦点制御手段とを有する装置において、焦点制御の目標位置を変化させたとき

の目標位置に対する再生信号振幅の関係を記憶し、この記憶した信号に基づいて光ビームの収束状態を調整するものである。

本発明の第二の調整方法は、光ビームを記録媒体に向けて収束する収束手段と、前記収束手段により収束された光ビームの収束点を記録媒体面と略略垂直な方向に移動する移動手段と、記録媒体上の光ビームの収束状態に対応した信号を発生する収束状態検出手段と、前記収束状態検出手段の信号に応じて前記移動手段を駆動し、記録媒体上に照射している光ビームの収束状態が常に一定になるように制御する焦点制御手段とを有する装置において、焦点制御の目標位置を変化させたときの目標位置にたいする再生信号振幅の関係を所定の関数で近似し、この近似した関数に基づいて光ビームの収束状態を調整するものである。

また本発明は、光ビームを記録媒体に向けて収束手段と、前記収束手段により収束された光ビームの収束点を記録媒体面と略略垂直な方向に移動する移動手段と、記録媒体上の光ビームの収束状

態に対応した信号を発生する収束状態検出手段と、前記収束状態検出手段の信号に応じて前記移動手段を駆動し、記録媒体上に照射している光ビームの収束状態が常に一定になるように制御する焦点制御手段と、光ビームが記録媒体を透過した透過光あるいは記録媒体により反射した反射光により記録媒体上に記録されている信号を検出する信号検出手段と、前記焦点制御手段の目標位置を変える目標位置可変手段と、前記目標位置可変手段により焦点制御系の目標位置を変化させたときの各目標位置に対する前記信号検出手段の信号振幅を記憶する記憶手段と、前記記憶手段の信号に基づいて前記目標位置可変手段を動作させ、目標位置を調整する目標位置調整手段とを備えた構成のものである。

また本発明は、光ビームを記録媒体に向けて収束する収束手段と前記収束手段により収束された光ビームの収束点を記録媒体面と略略垂直な方向に移動する移動手段と、記録媒体上の光ビームの収束状態に対応した信号を発生する収束状態検出

手段と、前記収束状態検出手段の信号に応じて前記移動手段を駆動し、記録媒体上に照射している光ビームの収束状態が常に一定になるように制御する焦点制御手段と、光ビームが記録媒体を透過した透過光あるいは記録媒体により反射した反射光により記録媒体上に記録されている信号を検出する信号検出手段と、前記焦点制御手段の目標位置を変える目標位置可変手段と、前記目標位置可変手段により前記焦点制御手段の目標位置を変化させたときの各目標位置に対する前記信号検出手段の信号振幅が所定の関数になるように近似した後、前記目標位置可変手段を動作させ、目標位置を調整する目標位置調整手段とを備えた構成のものである。

#### 作用

本発明は上記した第一の調整方法により、焦点制御手段の各目標収束点における再生信号振幅を記憶し、記憶した信号振幅が略略等しい二点の目標収束点の位置を求め、この二点間の中点に光ビームの目標収束点が位置するように調整するので

ノイズ等の影響を受けることなく焦点制御手段の目標収束点を最適な位置に簡単にかつ速やかに調整することが可能となり調整時間を短縮することができる。

また上記した第二の調整方法により、焦点制御手段の目標収束点を変化させたときの各目標位置に対する再生信号振幅の関係を所定の関数で近似し、この近似した関数によって容易に再生信号振幅が最大となる点、あるいは再生信号の等しい二点の目標収束点の位置を求めることができ、その最大となる点あるいはその二点間の中点に目標収束点が位置するように調整するので、第一の調整方法と同様にノイズ等の影響を受けることなく目標収束点を最適な位置に簡単にかつ速やかに調整することが可能となり調整時間を短縮することができる。

また本発明は上記した構成により第一の調整方法あるいは第二の調整方法を用いて調整を行うのでノイズ等の影響を受けることなく収束点を最適な位置に簡単にかつ速やかに調整することが可能

となり、常に品質の良い信号の記録、再生を行うことができる。

#### 実施例

以下本発明の一実施例の焦点制御装置について図面を参照しながら説明する。

第1図は本発明の一実施例である焦点制御装置の構成を示すブロック図である。従来の焦点制御装置と同様の部分には同じ番号を付し、その説明を省略する。

記録媒体10上に光ビーム6を照射しかつ焦点制御をかけて記録媒体10上に予め記録された所定の周波数の信号を再生すると、分割光検出器11の和信号である和回路21の出力より調整用の再生信号が得られる。この和回路21の出力はエンベロープ検波回路25、ピークホールド回路27、AD変換器40を介し、マイクロコンピュータ42に入力されている。マイクロコンピュータ42はAD変換器40からの入力によって焦点制御の状態すなわち光ビーム6の記録媒体10上の収束状態を検出することができる。

和回路44の出力信号は記録媒体10上より反射された光ビーム6の全光量に比例した信号であり、除算器45に入力されている。除算器45には差動増幅器18の出力信号すなわち焦点制御系の光ビーム6の目標収束点からの誤差を表すフォーカスずれ信号も入力されており、除算器45は差動増幅器18の出力信号を和回路44の出力信号で割算した信号を出力する。よって記録媒体10の反射率、光源1の光量等が変化してフォーカスずれ信号の検出系のゲインが変動しても単位フォーカスずれに対する除算器45の出力信号は略略一定となる。よってマイクロコンピュータ42が同じデータを出力し、同じ電圧を合成回路43でこの除算器45の出力信号に加えたとき、光ビームの目標収束点の移動量は常に一定である。したがってマイクロコンピュータ42はフォーカスずれ信号の検出系のゲイン変動にかかわらず出力した調整データにより光ビーム6の目標収束点の位置の調整を正確に行うことができる。また和回路21の出力信号である再生信号も光ビーム6の全光量に比例した信号である

マイクロコンピュータ42はAD変換器40からの入力を記憶するためのRAM46(Random Access Memory)を備えており、またマイクロコンピュータ42はDA変換器41を介して光ビーム6の収束状態を変化させるため、予め設定された調整データを所定の電圧に変換し合成回路43に入力する。合成回路43はその調整データに対応する電圧を焦点制御系に加えて所定の間隔でステップ的に目標収束点を移動し、記録媒体10上の光ビーム6の収束状態を変化させる。RAM46には変化させた光ビーム6の収束状態に対応するそれぞれの再生信号振幅が数値として記憶される。マイクロコンピュータ42はRAM46に記憶された値を処理することによって、焦点制御系の目標収束点を最適な位置に移動するための調整データを算出し、DA変換器41、合成回路43を介して焦点制御系に加え、記録媒体10上の光ビーム6の収束状態を最適な状態にする。

また分割検出器16のそれぞれの信号出力はブリアンプ17a、17bを介して和回路44に入力されて

ので、和回路44の出力信号の代わりに和回路21の出力信号あるいは和回路44の出力信号と和回路21の出力信号の和信号を除算器45に入力して割算を実行しても同様の効果を得ることができる。

次に上述した第1図の焦点制御装置中のマイクロコンピュータ42による光ビームの目標収束点の位置の調整方法を第2図を用いて詳しく説明する。第2図は設定された調整データによって所定の間隔でステップ的に光ビーム6の目標収束点を移動した時の記録媒体10に対する光ビーム6の収束点の位置と和回路21に表れる再生信号振幅の最大値すなわちピークホールド回路27の出力との関係(以下この関係を再生信号特性と称す)を示した標準的な例でありX軸はDA変換器41の出力電圧、つまり焦点制御系の目標収束点の最初の位置を零とした上下の移動量を示し、Y軸はピークホールド回路27から出力される再生信号の最大値を示している。

例えば調整をする前の光ビーム6の目標収束点が第2図中の再生信号特性上のA点の位置にあり、

記録媒体10上の正しい位置よりもずれているものとする。マイクロコンピュータ42はA点におけるピークホールド回路27の出力をAD変換器40を介して取り込みRAM46に記憶する。その後所定のデータをDA変換器41を介して焦点制御系に加え、光ビーム6の目標収束点の位置をB点に移動させる。このとき収束点を移動させる方向は予め定められた方向であり、移動させる量はマイクロコンピュータ42で予め設定された量である。したがって最初に光ビーム6の目標収束点の位置を移動させたときは調整を開始する前の初期の位置によって、ピークホールド回路27の出力は大きくなったり小さくなったりする（なお、本実施例では収束レンズ8が記録媒体10から離れる方向に設定している）。マイクロコンピュータ42はB点におけるピークホールド回路27の出力をAD変換器40を介して取り込みRAM46に記憶し、さらに先に記憶していたA点における出力と比較する。比較した結果、目標収束点移動後のB点における出力の方が小さいので、マイクロコンピュータ42は先に移

動させた方向と逆の方向に所定の移動量を設定し目標収束点を移動させる。

図中C点は目標収束点を2回移動させた後の位置を示したものである。同様にマイクロコンピュータ42はC点におけるピークホールド回路27の出力をAD変換器40を介して取り込みRAM46に記憶し、さらに先に記憶していたA点における出力と比較する。比較した結果、目標収束点移動後のC点における出力の方が大きいので、マイクロコンピュータ42は先に移動させた方向と同じ方向に所定の移動量を設定しさらに目標収束点を移動させる。その後マイクロコンピュータ42は所定の間隔でD点、E点、F点、...、R点と目標収束点を移動していき、移動した各々の目標収束点の位置でピークホールド回路27の出力をAD変換器40を介して取り込みRAM46に記憶する。

また調整を開始する前の初期の焦点制御系の目標収束点が最適な位置に近い場合は、移動させる光ビーム6の目標収束点が最適な目標収束点の位置から正負いずれかに偏ってしまうので、マイク

ロコンピュータ42は順次移動して記憶するピークホールド回路27の出力が、それまで記憶した最小の出力（第2図中のB点の出力）より小さくなった時、すなわち図中S点に達した時、方向を逆にして再度B点の方向に戻りB点を通過したT点に光ビーム6の目標収束点を移動させる。マイクロコンピュータ42はT点におけるピークホールド回路27の出力をAD変換器40を介して取り込みRAM46に記憶し、また方向を逆に切り換えて再度S点の方向に戻りS点を通過したU点に光ビーム6の目標収束点を移動させ、ピークホールド回路27の出力を記憶する。このように記憶するピークホールド回路27の出力が所定のサンプル数に達するW点まで方向を切り換えながら光ビーム6の目標収束点を移動する。したがって本実施例では初期の目標収束点の位置がどこにあっても最適な収束状態から略々均等に正負にずらしたときのピークホールド回路27の出力を記憶することができる。

次に所定のサンプル数を記憶したあとに行う調整のための処理について詳しく説明する。

本実施例ではマイクロコンピュータ42からの所定のデータ出力により目標収束点を移動した量 $x$ と記憶したピークホールド回路27の出力 $y$ との関係を所定の関数 $y = f(x)$ に近似する。 $f(x)$ は第2図中の実線で示すように

$$f(x) = ax^2 + bx + c \quad \dots (1)$$

で表される関数であり、再生信号特性で本来成立する式の一般的な形である。

近似の方法としては種々の方法があるが、例えば最小二乗法を適用して行うことができる。上記した式(1)より

$$ax^2 + bx + c - y = 0 \quad \dots (2)$$

が成り立つが、この式(2)に実際にマイクロコンピュータ42からのデータ出力により目標収束点を移動させた量 $x_j$ と記憶したピークホールド回路27の出力 $y_j$ （ただし $j$ は記憶したピークホールド回路27の出力の数を代入したときはノイズ、あるいはサンプリング誤差等の影響より0とはなら

$$ax_j^2 + bx_j + c - y_j = v_j \quad \dots (2)$$

なる値をもつ。ここで $v_j$ の二乗の総和

$$\sum_{j=1}^n v_j^2 \quad (n \text{ は設定された所定のサンプル数})$$

が最小になるように $a$ 、 $b$ 、 $c$ の値を定めると式(1)で表される曲線は図2中の実線で示すようにマイクロコンピュータ42による実測値(A点～W点)のほぼ平均の位置を通る。よって移動した量 $x$ と記憶したピークホールド回路27の出力 $y$ との関係を近似する所定の関数 $y=f(x)$ を算出することができる。

したがってマイクロコンピュータ42は、ピークホールド回路27の出力を所定のサンプル数記憶したあと上記した $v_j$ の二乗の総和が最小になるように演算を実行し、近似する関数 $y=f(x)$ を求め、その演算結果により移動した量 $x$ と記憶したピークホールド回路27の出力 $y$ との関係を近似し、近似後のピークホールド回路27の出力 $y$ が最大となる移動量 $x$ 。すなわち関数 $y=f(x)$ における $y$ を最大にする調整データ $x$ を算出する。その後、マイクロコンピュータ42は前記調整データを出力し、DA変換器41、合成回路43を介して

関数に近似する。この調整方法では、関数に近似した後のピークホールド回路27の出力 $y$ が等しくなる二点の組を求め、その中点にあたる $J'$ 点に対応する目標収束点の位置へ移動するための調整データを算出、出力し、DA変換器41、合成回路43を介して焦点制御系に加え、収束点を記録媒体10上の光ビーム6の収束状態を最適な状態にする。

この調整方法でのマイクロコンピュータ42における処理の流れを第4図に示す。

またマイクロコンピュータ42によってピークホールド回路27の出力を記憶した後、所定の関数に近似しなくとも光ビームの目標収束点の位置の調整を実現することができる。以下この調整方法について第2図を用いて説明する。なお先に述べた実施例と同様の部分は説明を省略する。マイクロコンピュータ42はピークホールド回路27の出力を所定のサンプル数記憶した後、記憶した各々のピークホールド回路27の出力データを比較し、前記出力データが略々等しくなる二点を捜す(例えば第2図中のA点、R点、あるいはD点、P点)。

焦点制御系に加え目標収束点を移動し、記録媒体10上の光ビーム6の収束状態を最適な状態にする。

以上本発明の一実施例におけるマイクロコンピュータ42による目標収束点の位置の調整方法について説明したが、この本実施例における処理の流れを第3図に示す。

ところで上述した実施例ではマイクロコンピュータ42によって再生信号振幅を記憶し、その記憶された信号振幅を所定の関数に近似して、近似後の信号振幅が最大になる点を求め、その点に光ビームの目標収束点を位置させる調整方法であるが、近似後の信号振幅が最大になる点を求めなくとも光ビームの目標収束点の位置の調整を実現することができる。以下この方法について第2図を用いて説明する。なお先に述べた実施例と同様の部分は説明を省略する。マイクロコンピュータ42はピークホールド回路27の出力を所定のサンプル数記憶したあと上記した $v_j$ の二乗の総和が最小になるように演算を実行し、移動した量 $x$ と記憶したピークホールド回路27の出力 $y$ との関係を所定の

その後マイクロコンピュータ42は、再生信号特性において前記二点間の中点である $J'$ 点に対応する目標収束点の位置へ移動する調整データを算出、出力し、DA変換器41、合成回路43を介して焦点制御系に加え、目標収束点を移動し、記録媒体10上の光ビーム6の収束状態を最適な状態にする。この調整方法ではマイクロコンピュータ42の演算処理を削減できるので、光ビームの目標収束点の位置の調整時間をさらに短縮することができ、また記憶したピークホールド回路27の出力データが略々等しくなる点が複数組あるときはその各二点間の中点に対応する調整データを算出し、その平均をとって調整データを出力することで調整精度を増すことができる。

この調整方法でのマイクロコンピュータ42における処理の流れを第5図に示す。

さらにマイクロコンピュータ42によってピークホールド回路27の出力をすべて記憶しなくとも、少なくとも3つの点におけるピークホールド回路27の出力を記憶すれば所定の二次関数に近似する



ことができ、光ビームの目標収束点の位置の調整を実現することができる。例えば所定の二次関数

$$y = ax^2 + bx + c$$

に近似する場合、異なる3点の $x$ 及び $y$ の値を代入すれば係数 $a$ 、 $b$ 、 $c$ を定めることができる。よってこの処理を繰り返し平均をとることによって再生信号特性を所定の二次関数に精度良く近似することができ、近似した後、 $y$ の値が最大となる点に対応する移動量 $x$ 、あるいは $y$ の値が等しくなる二点間の中点に対応する移動量 $x$ を求め、それに応じて移動することで光ビームの目標収束点の位置の調整を実現することができる。

ところで前述したように本発明において記憶された再生信号振幅を所定の関数に近似する際、最小二乗法によって再生信号特性の近似を行い調整を行う方法について説明したが、本発明はこの最小二乗法以外の近似方法を用いた場合でもマイクロコンピュータ42で実行する演算処理を変更することで適応することができる。またマイクロコンピュータ42で実測した再生信号特性を近似する関

数 $f(x)$ が $x$ の二次関数以外の実関数であっても適応することができる。

またマイクロコンピュータ42に入力される各々の収束点での再生信号振幅の平均、あるいは正しい目標収束点の位置へ移動するためにマイクロコンピュータ42から出力する調整データの平均をとり、その平均値によって調整を行うことにより調整精度を向上させることができる。

次にこの焦点制御系の目標収束点の調整の適用例について説明する。マイクロコンピュータ42は装置の電源が入ったり、あるいは記録媒体10が交換されると、記録媒体10を回転させ、光源1を光らせ、焦点制御及びトラッキング制御をかけ、記録再生可能な状態（以下スタンバイ状態と称す）にする。その後直ちに目標収束点の調整を実行するように構成すれば、装置の移動等で調整状態がずれたおそれのあるときでも装置の外装を開いて再調整する手間を省く事ができる。またマイクロコンピュータ42の持つ時間計測機能を用いれば、スタンバイ状態になってから所定の時間毎、ある

いは所定の時間、記録も再生も行わなかった時、目標収束点の調整を実行するように構成することができる。よって装置の使用時に外部からの振動、衝撃等により調整状態がずれても速やかに対応することができる。

また調整状態が著しくずれていると信号の記録、再生が正しくできないので、正しく記録できなかったことあるいは再生できなかったことを知らせる信号をマイクロコンピュータ42に入力し、その入力があったとき目標収束点の調整を実行し、調整後再度記録あるいは再生を行うように構成すれば、さらに信頼性の高い装置にすることができる。このようにマイクロコンピュータ42を用いて目標収束点の調整を装置に適用すれば、経時変化によって光学系の構成部品が変形し、実質的に光学系が変わってしまっても焦点制御系の基準状態が正しくなくなっても、充分対応することができる。

また本装置における光ビーム6の目標収束点の調整は前述したような焦点制御系に信号を加える方法以外の方法でも実現することができる。例え

ば、プリアンプ17a、bの各々のゲインを変えると、光ビーム6の収束状態が変化するので、最適な収束状態になるようにプリアンプ17a、bの各々のゲインを設定すれば、目標収束点の調整を行うことができる。本実施例をこのような光ビーム6の収束状態を変化させる他の調整方法に適応しても同様の効果を得ることができる。

さらに本実施例は予め調整用の信号が記録された記録媒体を使用しているが、調整用ではなく他の目的のために記録されている信号（例えばトラックあるいはセクタのアドレス信号、あるいは記録した情報信号）を適当に処理して調整用の信号の代わりに用いても良い。また書き換え可能な記録媒体を用いる場合でも、例えば調整用の信号の記録、再生を繰り返してして目標収束点の調整を行い、調整が完了したらその信号を消去するように構成すれば、本実施例を適応することができる。また本実施例を再生のみの光学式再生装置にも適応すれば、品質の良いまた信頼性の高い再生信号を常に得ることができる。

## 発明の効果

以上説明したように本発明の調整方法によれば、正確にかつ速やかに焦点制御系の目標収束点の位置の調整を行うことができる。また本発明を装置に適用すれば外部から何らかの力が加わったり、経時変化等により焦点制御系の状態が変わった場合でも、自動的に目標収束点の位置を調整することにより常に光ビームを記録媒体上に正しく収束し品質の良い信号の記録、再生を行うことができ、信頼性の高い装置を提供することができる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明である焦点制御装置の構成を示すブロック図、第2図は調整の動作を説明するための調整時の記録媒体に対する光ビームの目標収束点の移動量と再生信号出力の最大値との関係を示した特性図、第3図、第4図、第5図は調整時にマイクロコンピュータで行う処理の流れを示す流れ図、第6図は従来の焦点制御装置の構成を示すブロック図、第7図は従来の焦点制御装置の調整方法を説明するための波形図、第8図は同装置

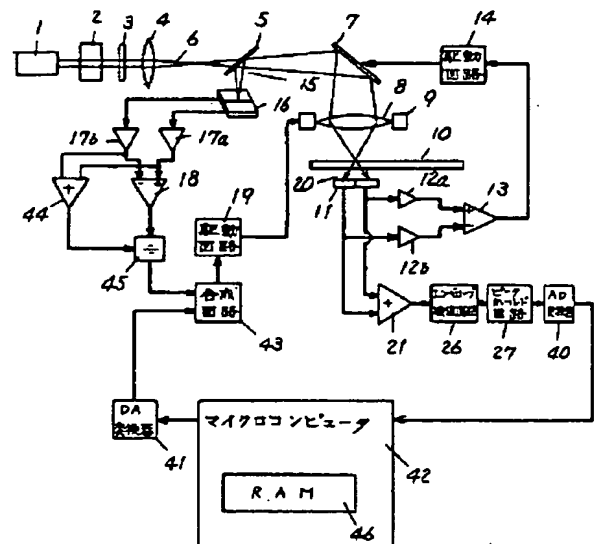
に用いる記録媒体の拡大図、第9図は従来の装置の動作を説明するための光ビームのスポットのビーム径を変化させたときの目標収束点の移動と再生信号出力の最大値との関係を示した特性図である。

1……光源、2……光変調器、3……ピンホール板、4……中間レンズ、5……半透明鏡、6……光ビーム、7……全反射鏡、8……収束レンズ、9……駆動装置、10……記録媒体、11……分割光検出器、12a, b……プリアンプ、13……差動増幅器、14……駆動回路、15……反射ビーム、16……分割光検出器、17a, b……プリアンプ、18……差動増幅器、19……駆動回路、20……透過光、21……和回路、22……再生信号出力、23……信号記録トラック、24……未記録部、25……光ビームのスポット、26……エンベロープ検波回路、27……ピークホールド回路、28……電圧指示装置、35……マイクロメータ、40……A/D変換器、41……D/A変換器、42……マイクロコンピュータ、43……合成回路、44……和回路、45……除算器、46……

…RAM。

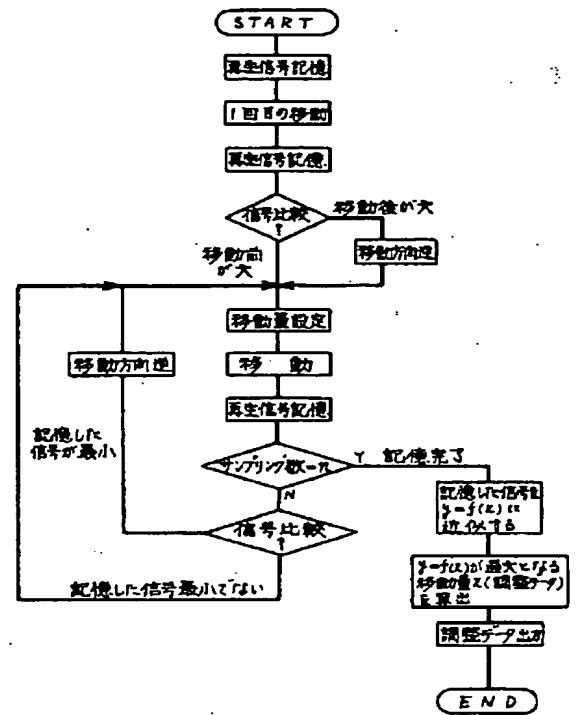
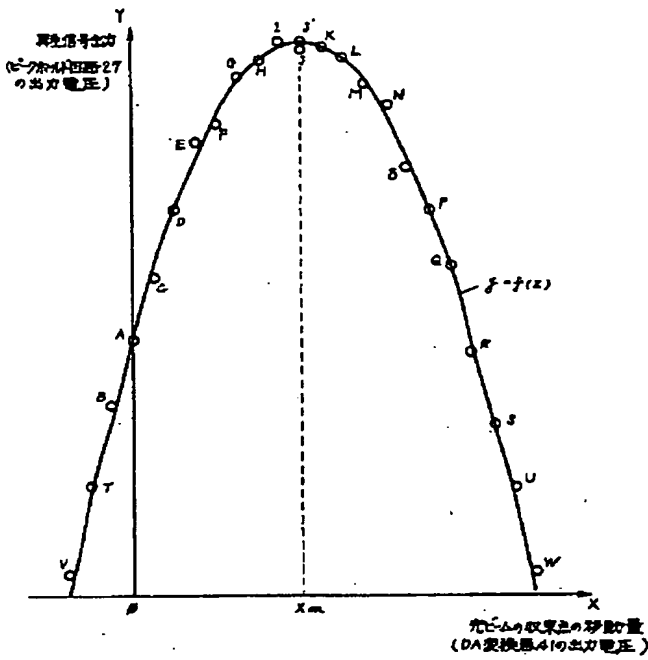
代理人の氏名 弁理士 栗野重孝 ほか1名

第1図

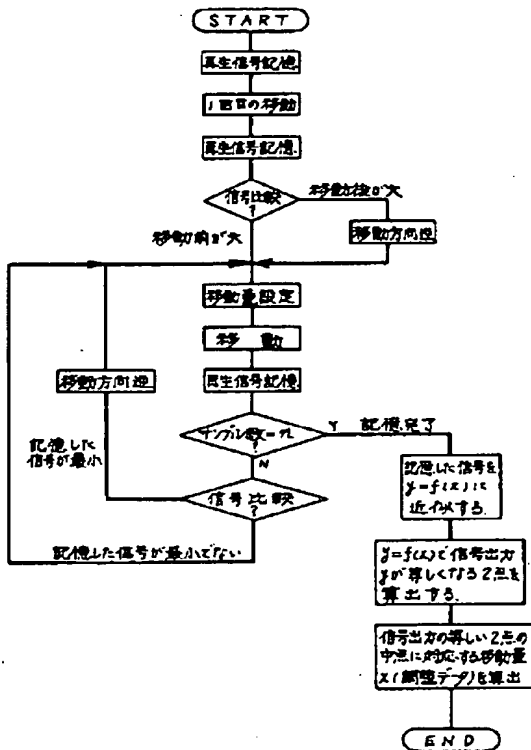


第 3 図

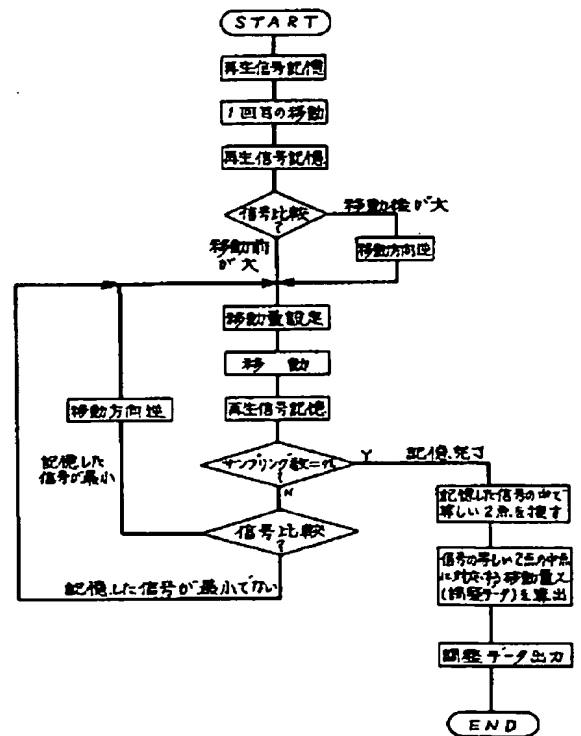
第 2 図



第 4 図

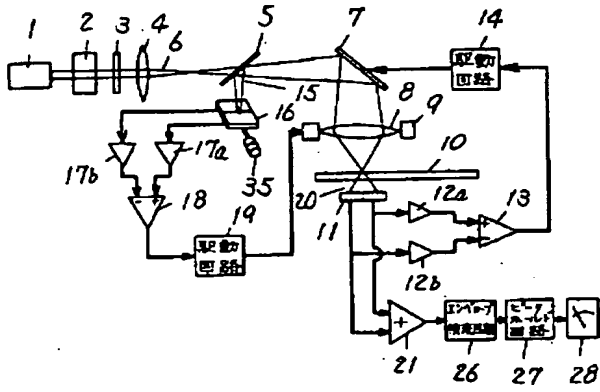


第 5 図



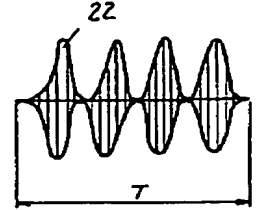
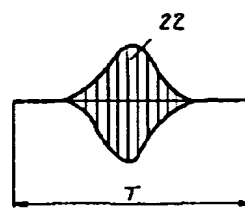
第 7 図

第 6 図



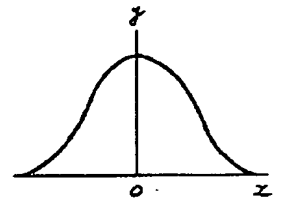
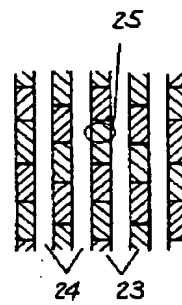
(A)

(B)



第 8 図

第 9 図



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第4区分

【発行日】平成6年(1994)5月13日

【公開番号】特開平2-246024

【公開日】平成2年(1990)10月1日

【年通号数】公開特許公報2-2461

【出願番号】特願平1-67068

【国際特許分類第5版】

G11B 7/09 B 2106-5D

7/085 B 8524-5D

## 手続補正書

平成 5 年 6 月 30 日

特許庁長官殿

### 1 事件の表示

平成 1 年 特 許 願 第 6 7 0 6 8 号

### 2 発明の名称

焦点位置の調整方法および焦点制御装置

### 3 補正をする者

事件との関係 特 許 出 願 人  
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地  
名 称 (582) 松下電器産業株式会社  
代 表 者 森 下 洋 一

### 4 代理人

T 571  
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地  
松下電器産業株式会社内

氏 名 (7242) 弁理士 小 鍛 治 明  
(ほか2名)  
[連絡先 電話(03)3434-9471 知的財産センター]

### 5 補正の対象

明細書の特許請求の範囲の欄  
明細書の発明の詳細な説明の欄

### 6. 補正の内容

(1) 明細書の特許請求の範囲を別紙の通り補正致します。

(2) 明細書の第14頁第11行~第17頁第14行の「本発明の〜ものである。」を以下の通り補正致します。

「本発明は、光ビームを記録媒体に向けて収束、照射し、記録媒体上の光ビームの収束状態に対応した信号に応じて、光ビームの収束点を記録媒体面と略垂直な方向に移動し、記録媒体上の光ビームの収束状態が所定の状態になるように制御する焦点制御の目標位置を変化させ、目標位置に対する再生信号振幅の関係を記憶し、この記憶した情報に基づいて最適な目標位置を求め、焦点制御の目標位置を調整する構成による焦点位置の調整方法である。」

また本発明は光ビームを記録媒体に向けて収束する収束手段と、前記収束手段により収束された光ビームの収束点を記録媒体面と略垂直な方向に移動する移動手段と、記録媒体上の光ビ

ームの収束状態に対応した信号を発生する収束状態検出手段と、前記収束状態検出手段の信号に応じて前記移動手段を駆動し、記録媒体上に照射している光ビームが所定の収束状態になるように制御する焦点制御手段と、光ビームが記録媒体を透過した透過光あるいは記録媒体により反射した反射光により、記録媒体上に記録されている信号を検出する信号検出手段と、前記焦点制御手段の目標位置を変える目標位置可変手段と、前記目標位置可変手段により前記焦点制御手段の目標位置を変化させたときの目標位置に対する前記信号検出手段の信号振幅の関係を記憶する記憶手段と、前記記憶手段の情報に基づいて前記目標位置可変手段を動作させ、前記焦点制御手段の目標位置を調整する目標位置調整手段とを構成されたものである。」

(3) 明細書の第17頁第10行～第19頁第2行の「本発明は～できる。」を以下の通り補正致します。

「本発明は上記した調整方法により、焦点制御

手段の目標収束点を変化させたとき、記憶した各目標位置に対する再生信号振幅の関係を所定の関数で近似し、この近似した関数によって容易に再生信号振幅が最大となる点、あるいは再生信号の等しい2点の目標収束点の位置を求めることができ、その最大点あるいはその2点間の中点に目標収束点が位置するように調整するので、ノイズ等の影響を受けることなく目標収束点を最適な位置に簡単にかつ速やかに調整することが可能となり、調整時間を短縮することができる。

また本発明は上記方法を用いて調整を行うのでノイズ等の影響を受けることなく、収束点を最適な位置に簡単にかつ速やかに調整することが可能となり、常に品質の良い信号の記録、再生を行うことができる。」

## 2、特許請求の範囲

(1) 光ビームを記録媒体に向けて収束、照射し、記録媒体上の光ビームの収束状態に対応した信号に応じて、光ビームの収束点を記録媒体面と略略垂直な方向に移動し、記録媒体上の光ビームの収束状態が所定の状態になるように制御する焦点制御の目標位置を変化させ、目標位置に対する再生信号振幅の関係を記憶し、この記憶した情報に基づいて最適な目標位置を求め、焦点制御の目標位置を調整する焦点位置の調整方法。

(2) 記憶した情報を所定の関数で近似し、この近似した関数に基づいて最適な目標位置を求め、焦点制御の目標位置を調整する請求項1記載の焦点位置の調整方法。

(3) 光ビームを記録媒体に向けて収束する収束手段と、前記収束手段により収束された光ビームの収束点を記録媒体面と略略垂直な方向に移動する移動手段と、記録媒体上の光ビームの収束状態に対応した信号を発生する収束状態検出手段と、前記収束状態検出手段の信号に応じて前記移動手段

を駆動し、記録媒体上に照射している光ビームが所定の収束状態になるように制御する焦点制御手段と、光ビームが記録媒体を透過した透過光あるいは記録媒体により反射した反射光により、記録媒体上に記録されている信号を検出する信号検出手段と、前記焦点制御手段の目標位置を変える目標位置可変手段と、前記目標位置可変手段により前記焦点制御手段の目標位置を変化させたときの目標位置に対する前記信号検出手段の信号振幅の関係を記憶する記憶手段と、前記記憶手段の情報に基づいて前記目標位置可変手段を動作させ、前記焦点制御手段の目標位置を調整する目標位置調整手段とを備えたことを特徴とする焦点制御装置。

(4) 目標位置調整手段は、記憶手段の情報が所定の関数になるように近似して最適な目標位置を求め、焦点制御の目標位置を調整することを特徴とする請求項3記載の焦点制御装置。

(5) 目標位置調整手段は、光ビームの収束状態を変化させ、信号検出手段の信号振幅が増加した後、減少する方向に焦点制御手段の目標位置を移動さ

せて、目標位置に対する信号検出手段の信号振幅の関係を記憶手段に記憶することを特徴とする請求項4記載の焦点制御装置。

(6) 目標位置調整手段は、信号検出手段の信号振幅が増加しない場合は、信号検出手段の信号振幅が減少する方向に焦点制御手段の目標位置を一旦移動した後、信号検出手段の信号振幅が増加した後、減少する方向に焦点制御手段の目標位置を移動させて、目標位置に対する信号検出手段の信号振幅の関係を記憶手段に記憶することを特徴とする請求項5記載の焦点制御装置。

(7) 目標位置調整手段は、光ビームの収束状態を変化させ、信号検出手段の信号振幅が増加した後、減少する方向に焦点制御手段の目標位置を移動させた後、移動方向を切り換えて目標位置をさらに移動し、各目標位置での信号検出手段の信号振幅を信号記憶手段に記憶することを特徴とする請求項6記載の焦点制御装置。

(8) 目標位置調整手段は、近似した関数により信号検出手段の信号振幅が略々最大になる点を求め、

この点を最適な目標位置とし、焦点制御手段の目標位置を調整することを特徴とする請求項4記載の焦点制御装置。

(9) 目標位置調整手段は、近似した関数により信号検出手段の信号振幅が略々等しい二点を求め、この二点間の中点を最適な目標位置とし、焦点制御手段の目標位置を調整することを特徴とする請求項4記載の焦点制御装置。

(10) 目標位置調整手段は、目標位置に対する再生信号振幅の関係を2次関数で近似することを特徴とする請求項4記載の焦点制御装置。

(11) 目標位置調整手段は、測定ポイント数を3点とすることを特徴とする請求項10記載の焦点制御装置。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**